

OPD - 2000-02-18

TI - Image matching using photographic image data from different view angles, evolves three dimensional skeletal contour and determines points that define above contour and serve as matching references

AB - JP2001229388 NOVELTY - Three dimensional skeletal contour of an image is sought from several images obtained from different view angles. This contour is later approximated by a set of congruent points derived from the comparative study of the view angle specific images. Some of these initially identified points may be discarded. It is this set of points that is made use of to screen various images in the image matching exercise.

- DETAILED DESCRIPTION - Some of the initial images may undergo corrective transformations such as those accounting for parallax etc. Difference images are also evaluated, in the course of determining the principal skeletal contour.

- USE - Need for image matching arises in several fields and the process is often executed as an automated program.

- ADVANTAGE - The matching procedure is fast and has adequate accuracy.

- DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the corrective transformations associated with the initial set of view angle specific images. (Drawing includes non-English language text).

- (Dwg.1/11)

PN - JP2001229388 A 20010824 DW200172 G06T7/00 013pp

PR - JP20000046737 20000218

AN - 2001-621269 [72]

AP - JP20000046737 20000218

PA - (HITA) HITACHI LTD

番号をステップ番号として手順を説明する。

【0046】ステップ801：初期設定

初期設定は、実施の形態1のステップ301と同様である。

【0047】ステップ802：視差方向ずらし

視差方向ずらしは、実施の形態1のステップ302と同様である。

【0048】ステップ803：差分計算

差分計算は、実施の形態1のステップ303と同様である。

【0049】ステップ804：差分登録

差分登録は、実施の形態1のステップ304と同様である。

【0050】ステップ805：ループ終了

ループ終了は、実施の形態1のステップ305と同様である。

【0051】ステップ806：微分画像作成

左視点画像110および右視点画像120を微分し、画像中の対象物エッジからなる画像を作成する。微分方法についての詳細は以下に示す文献に記載されており、本発明の実施の形態では省略する。

【0052】高木幹雄、下田陽久監修「画像解析ハンドブック」、550頁から575頁、(東京大学出版会、平成3年1月発行)

ステップ807：微分画像の視差方向ずらし

右視点の微分画像を視差方向にずらし、ずらした右視点の画像720を作成する。作成方法は、ステップ802の対象画像である右視点画像120を右視点の微分画像に置き換え、ステップ802と同様の処理を実行する。

【0053】ステップ808：エッジ方向ベクトル計算
左視点の微分画像710およびずらした右視点の微分画像720から各々エッジ方向ベクトルを計算する。着目画素 $I(x, y)$ において、着目画素が δ 以上の値(δ は任意の定数)であり、着目画素の近傍画素に δ 値以上の画素値があれば、着目画素から δ 値以上の近傍画素の方向をエッジ方向ベクトルとする。図7に示すように、左視点の微分画像におけるエッジ方向ベクトル730およびずらした右視点の微分画像におけるエッジ方向ベクトル740となる。両ベクトルを全画素について算出する。

【0054】ステップ809：エッジ類似度計算

左視点の微分画像におけるエッジ方向ベクトル730およびずらした右視点の微分画像におけるエッジ方向ベクトル740から類似度を算出する。類似度は、両ベクトルの内積の絶対値とする。内積についての詳細は以下に示す文献に記載されており、本発明の実施の形態では省略する。

【0055】村上正康ほか「教養の線形代数」、98頁から101頁、(培風館、1989年1月発行)

ステップ810：エッジ類似度登録

上記類似度を差層データ140に登録する。この処理に

より、差層データ140は、差分データとエッジ方向類似度からなる差エッジベクトル750を3次元の配列構造の成分として持つ。

【0056】ステップ811：ループ終了

終了条件を満たすまで、ステップ806からステップ810を繰り返し実行する。

【0057】差層作成処理140にて上記ステップを実行し、評価処理203にてステップ402の評価値計算を、数2およびベクトル類似度から計算することにより、高精度の評価値を求めることができ、実施の形態1と同様の効果が得られる。

【0058】(実施の形態1の変更例2) 上記実施の形態1の差層作成処理202では、差層データ140に左視点画像110とずらした右視点画像120の差分のみを登録した。変更例2では、視差方向が未知であるときの差層データ140の作成する方法について述べる。図9に変更例の概要を示し、図10に変更した差層作成処理202のフローチャートを示す。

【0059】以下、図10のフローチャートに基づき、図番号をステップ番号として手順を説明する。

【0060】ステップ1001：格子点設定

差層データ140上にx座標にa間隔(aは任意の定数)、y座標にb間隔(bは任意の定数)、z座標にc間隔(cは任意の定数)毎の格子点を設定する。

【0061】ステップ1002：視線ベクトル計算

着目格子点930から、両画像の視点までの視線ベクトルを計算する。視線ベクトルの詳細については、以下に示す文献に記載されており、本発明の実施の形態では省略する。

【0062】高木幹雄、下田陽久監修「画像解析ハンドブック」、594頁から600頁、(東京大学出版会、平成3年1月発行)

画像Aの実際に撮影した場所の視点911までの視線ベクトル912および画像Bの実際に撮影した場所の視点921までの視線ベクトル922を算出する。

【0063】ステップ1003：交点計算

上記算出した視線ベクトルと撮影面との交点を計算する。交点計算は、上記視線ベクトル計算と同様の文献に記載されており、本発明の実施の形態では省略する。

【0064】画像Aの撮影面910における視線ベクトル912との交点913および画像Bの撮影面920における視線ベクトル922との交点923を求める。

【0065】ステップ1004：輝度計算

画像Aの交点913の輝度を算出する。画像Aの交点913は、画素上の格子点ではなく、一般に浮動小数点であり、この浮動小数点近傍の 4×4 格子点の画素値を用いて、キュービックコンボリューションにより、交点913の輝度を算出する。

【0066】キュービックコンボリューションの詳細は以下に示す文献に記載されており、本発明の実施の形態

【図3】本実施の形態1の差層作成処理のフローチャートを示す図である。

【図4】本実施の形態1の評価処理のフローチャートを示す図である。

【図5】本実施の形態1の位置決定処理のフローチャートを示す図である。

【図6】本実施の形態1の位置決定処理の概要を示す図である。

【図7】本実施の形態1の変更例1の差層作成処理の概要を示す図である。

【図8】本実施の形態1の変更例1の差層作成処理のフローチャートを示す図である。

【図9】本実施の形態1の変更例2の差層作成処理の概要を示す図である。

【図10】本実施の形態1の変更例2の差層作成処理のフローチャートを示す図である。

【図11】本実施の形態2の差層作成処理の概要を示す図である。

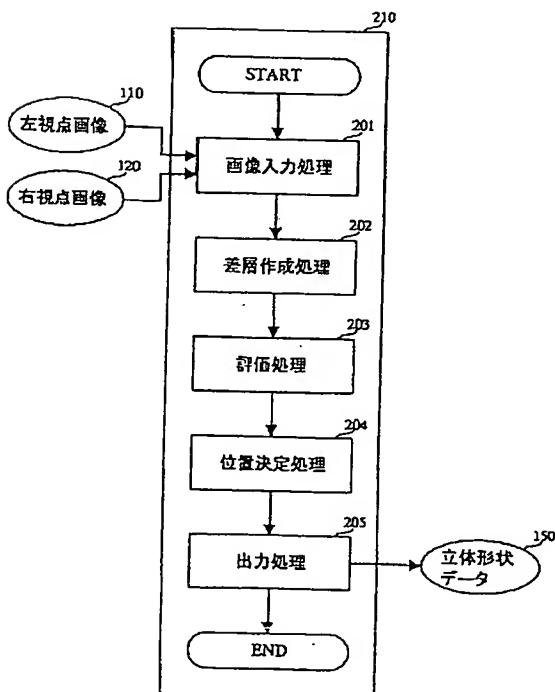
【符号の説明】

110…左視点画像、120…右視点画像、130…ずらした右視点画像、140…差層データ、150…立体形状データ、201…画像入力処理、202…差層作成処理、203…評価処理、204…位置決定処理、205…出力処理、210…3次元形状計測処理、301…初期設定、302…視差方向ずらし、303…差分計

算、304…差分登録、305…ループ終了、401…初期設定、402…評価値計算、403…評価値登録、404…終了判断、501…対応点選定、502…対応点修正、503…立体形状位置計算、601…対応点の候補、602…対応点の候補、603…対応点の候補、604…仮想面、610…評価層データ、611…探索方向、612…探索方向、710…左視点の微分画像、720…ずらした右視点の画像、730…左視点の微分画像におけるエッジ方向ベクトル、740…右視点の微分画像におけるエッジ方向ベクトル、750…差エッジベクトル、801…初期設定、802…視差方向ずらし、803…差分計算、804…差分登録、805…ループ終了、806…微分画像作成、807…微分画像の視差方向ずらし、808…エッジ方向ベクトル計算、809…エッジ類似度計算、810…エッジ類似度登録、811…ループ終了、910…画像Aの撮影面、911…画像Aの視点、912…画像Aの視線ベクトル、913…画像Aの交点、920…画像Bの撮影面、921…画像Bの視点、922…画像Bの視線ベクトル、923…画像Bの交点、930…着目格子点、1001…格子点設定、1002…視線ベクトル計算、1003…交点計算、1004…輝度計算、1005…輝度差分、1006…終了判断、1110…画像1、1120…画像2、1130…画像3、1140…画像2'、1150…画像3'、1160…差ベクトル。

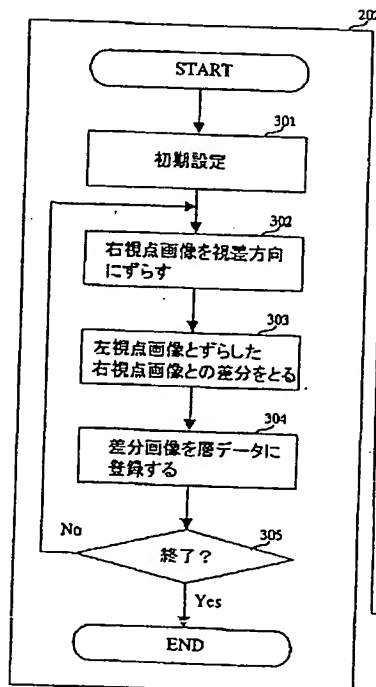
【図2】

図 2



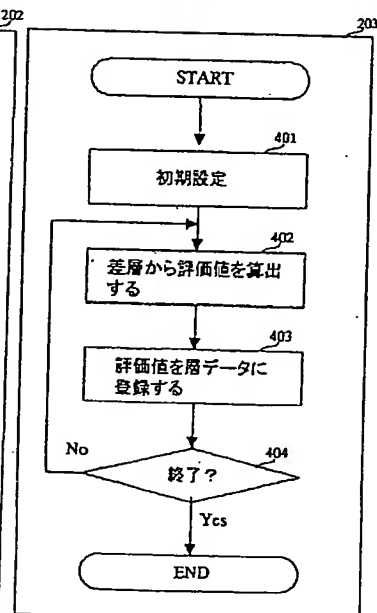
【図3】

図 3



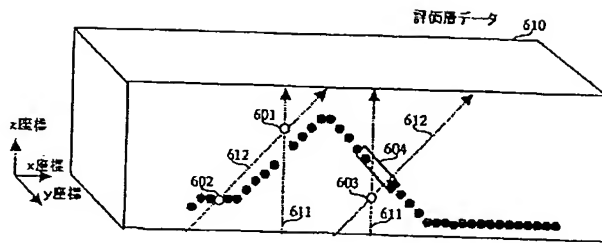
【図4】

図 4



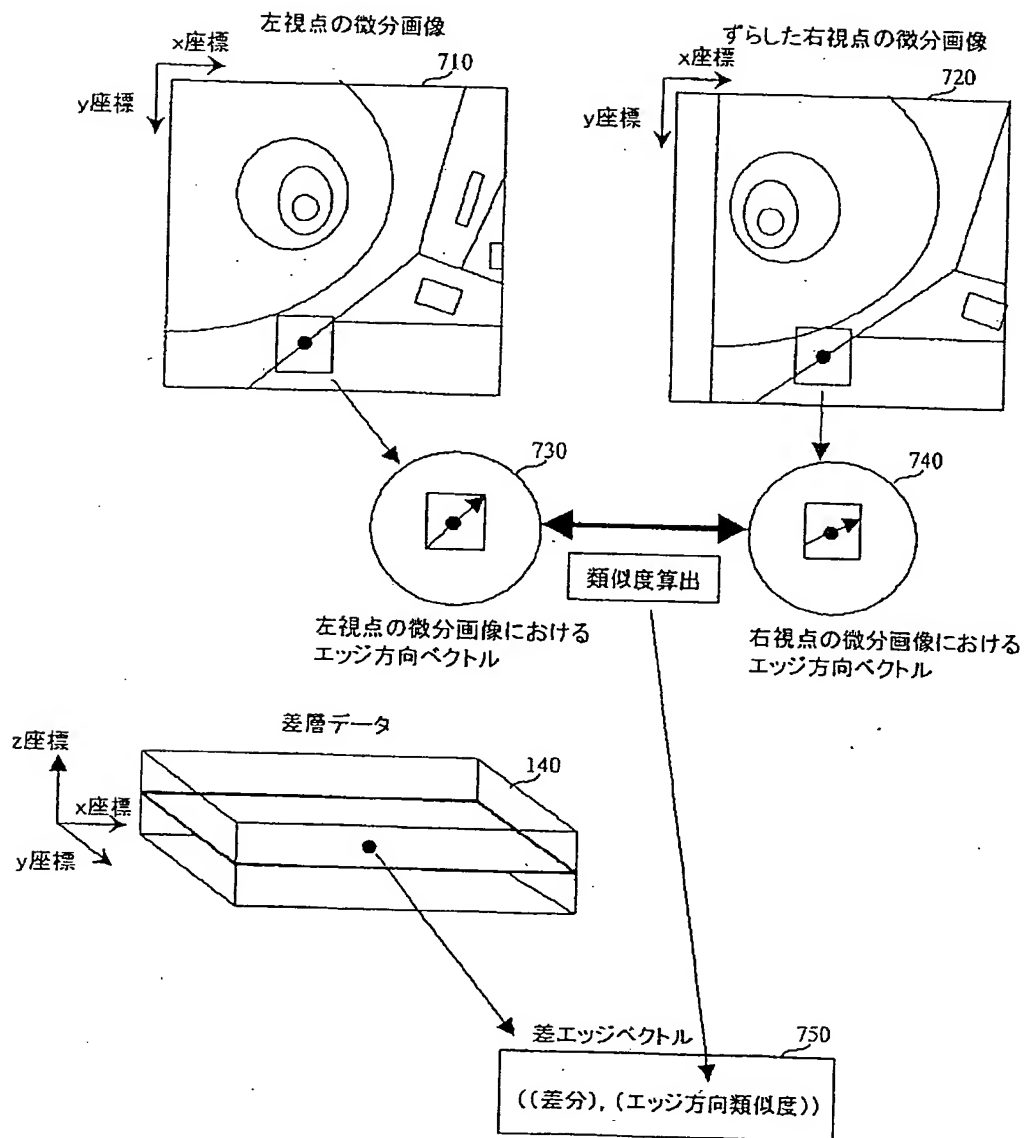
【図6】

図 6



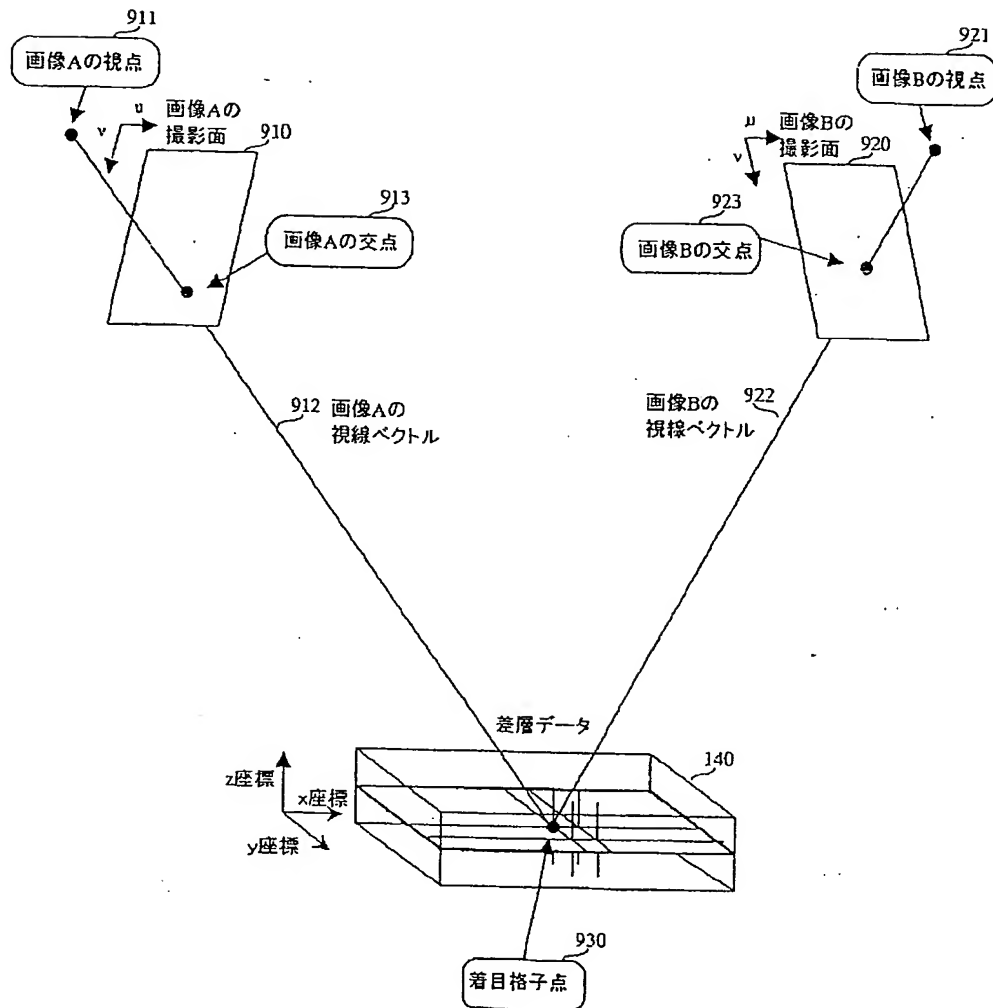
【図7】

図 7



【図9】

図 9



Fターム(参考) 2C032 HC23
2F065 AA51 DD06 FF05 GG10 QQ13
QQ38 UU05
5B050 BA02 BA04 BA09 BA17 DA01
EA07 EA12 EA18 EA28
5B057 AA13 AA14 CA12 CA16 CB12
CB16 CD02 DA07 DB03 DC08
DC09 DC16 DC32
5L096 CA05 DA02 EA15 FA06 FA10
FA67 FA69 GA02 GA08 JA04
JA11 KA13